

P8388a

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): Masahiko Mizuta, et al.

Group Art Unit: Not Yet Assigned

Serial No.: Unknown

Examiner: Not Yet Assigned

Filed: Herewith

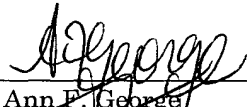
Title: Semiconductor Device and In-Circuit Emulator Using the Same

CERTIFICATION UNDER 37 CFR 1.10

"Express Mail" Mailing Label Number: EV311301755US

I hereby certify that this Submission of Priority Document, and the document referred to as enclosed therein are being deposited with the United States Postal Service in an envelope as "Express Mail Post Office to Addressee" under 37 CFR 1.10 on the date indicated below and is addressed to Mail Stop Patent Application, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450".

Dated: August 27, 2003


Ann F. George

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
P. O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

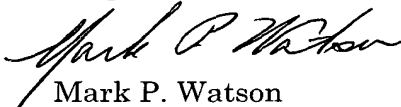
Sir:

Enclosed is the certified copy of the Japanese patent application listed below. The claim of priority under 35 USC §119 in the above-identified application is based on this Japanese patent application.

Japanese Patent Applications

<u>Number</u>	<u>Date Filed</u>
2002-246228	8/27/02

Respectfully submitted,


Mark P. Watson
Registration No. 31,448

Please address all correspondence to:
Epson Research and Development, Inc.
Intellectual Property Department
150 River Oaks Parkway, Suite 225
San Jose, CA 95134
Customer No. 20178
Phone: (408) 952-6000
Facsimile: (408) 954-9058
Date: August 27, 2003

Customer No. 20178
Submission of Priority Document

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 8月27日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-246228

[ST.10/C]:

[JP2002-246228]

出 願 人

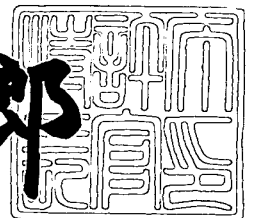
Applicant(s):

セイコーエプソン株式会社

2003年 6月 9日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3044471



【書類名】 特許願
【整理番号】 J0091189
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G06F 11/36
【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 水田 雅彦

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 岡 義美

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100110858

【弁理士】

【氏名又は名称】 柳瀬 睦肇

【選任した代理人】

【識別番号】 100107526

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 直郁

【選任した代理人】

【識別番号】 100110777

【弁理士】

【氏名又は名称】 宇都宮 正明

【選任した代理人】

【識別番号】 100100413

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡部 温

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 085672

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0014943

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体装置及びそれを用いたインサーキットエミュレータ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の演算を行う演算処理回路及び所定の機能を有するM個（Mは、自然数）の機能ブロックを具備し、外部のデバッグツールに接続されたときに、前記機能ブロック内のデータ又はプログラムを前記デバッグツールに送信する半導体装置であって、

前記M個の機能ブロックの内の所定のN個（Nは、M以下の自然数）の機能ブロックと前記演算処理回路との間にそれぞれ接続され、指示に応じて、前記N個の機能ブロックと前記演算処理回路との間のデータ又はプログラムの転送をそれぞれ行うN個の第1の回路と、

前記デバッグツールに接続されたときに、前記デバッグツールからの指示に応じて前記演算処理回路を制御するとともに、前記N個の第1の回路に対して、前記N個の機能ブロックと前記演算処理回路との間のデータ又はプログラムの転送を行わないように指示する第2の回路と、

所定のデータ又は信号を受信したときに、前記N個の第1の回路の内の前記データ又は信号に応じた第1の回路に対し、前記第2の回路からの指示にかかわらず前記機能ブロックと前記演算処理回路との間のデータ又はプログラムの転送を行うように指示する第3の回路と、

前記デバッグツールに接続されていないときに、前記M個の機能ブロックとの間でデータ又はプログラムを送受信しながら所定の演算を行い、前記デバッグツールに接続されたときに、前記（M-N）個の機能ブロック内のデータ又はプログラム、並びに、前記N個の第1の回路の内のデータ又はプログラムの転送を行う第1の回路に接続された機能ブロック内のデータ又はプログラムを読み取って前記デバッグツールに送信する前記演算処理回路と、

を具備する半導体装置。

【請求項 2】 前記第3の回路が、複数のデータ又は信号を受信し、前記N個の第1の回路の内の前記複数のデータ又は信号に応じた第1の回路に対し、前記第2の回路からの指示にかかわらず前記機能ブロックと前記演算処理回路との

間のデータ又はプログラムの転送を行うように指示することを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置。

【請求項 3】 前記第 3 の回路が、エンコードされたデータ又は信号を受信し、前記エンコードされたデータ又は信号をデコードし、前記 N 個の第 1 の回路の内のデコードされたデータ又は信号に応じた第 1 の回路に対し、前記第 2 の回路からの指示にかかわらず前記機能ブロックと前記演算処理回路との間のデータ又はプログラムの転送を行うように指示することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の半導体装置。

【請求項 4】 前記第 3 の回路が、レジスタを具備し、前記レジスタがアクセスされた場合に、前記 N 個の第 1 の回路に対し、前記第 2 の回路からの指示にかかわらず前記機能ブロックと前記演算処理回路との間のデータ又はプログラムの転送を行うように指示することを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置。

【請求項 5】 前記第 3 の回路が、レジスタを具備し、前記レジスタに所定のデータが書き込まれた場合に、前記 N 個の第 1 の回路の内の前記レジスタに書き込まれたデータに応じた第 1 の回路に対し、前記第 2 の回路からの指示にかかわらず前記機能ブロックと前記演算処理回路との間のデータ又はプログラムの転送を行うように指示することを特徴とする請求項 1 又は 4 記載の半導体装置。

【請求項 6】 前記第 3 の回路が、複数のレジスタを具備し、前記レジスタがアクセスされた場合に、前記 N 個の第 1 の回路の内のアクセスされたレジスタに応じた第 1 の回路に対し、前記第 2 の回路からの指示にかかわらず前記機能ブロックと前記演算処理回路との間のデータ又はプログラムの転送を行うように指示することを特徴とする請求項 1 又は 4 記載の半導体装置。

【請求項 7】 前記第 3 の回路が、複数のレジスタを具備し、前記複数のレジスタのいずれか又は全てに所定のデータが書き込まれた場合に、前記 N 個の第 1 の回路の内のアクセスされたレジスタ又は前記レジスタに書き込まれたデータに応じた第 1 の回路に対し、前記第 2 の回路からの指示にかかわらず前記機能ブロックと前記演算処理回路との間のデータ又はプログラムの転送を行うように指示することを特徴とする請求項 1 又は 4 記載の半導体装置。

【請求項 8】 前記データ又は信号が、前記演算処理装置又は外部から供給

されることを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の半導体装置。

【請求項 9】 前記レジスタが、前記演算処理装置又は外部によってアクセスされることを特徴とする請求項 4 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の半導体装置。

【請求項 1 0】 外部から所定のプロトコルでデータを受信する第 4 の回路を更に具備し、前記第 4 の回路が、外部から受信したデータに基づいて、前記第 3 の回路にデータ又は信号を出力することを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の半導体装置。

【請求項 1 1】 請求項 1 ～ 1 0 のいずれか 1 項に記載の半導体装置と、
前記半導体装置内の前記演算処理回路及び前記第 2 の回路に接続されたデバッグツールと、
を具備するインサーキットエミュレータ。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、外部のデバッグツールに接続されたときに、内部のデータ又はプログラムをデバッグツールに送信する半導体装置に関する。さらに、本発明は、そのような半導体装置を用いたインサーキットエミュレータに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

シングルチップマイクロコンピュータ、ユーザの仕様に応じたカスタム品であるシステム L S I (Large Scale Integrated circuit) 等の半導体装置において、主にソフトウェア（プログラム）のデバッグを容易にするためのデバッグ回路を搭載することが行われている。このようなデバッグ回路を搭載した半導体装置は、外部のデバッグツールに接続されたときに、半導体装置内部の R O M (Read Only Memory)、R A M (Random Access Memory)、レジスタ等の内容（データ又はプログラム）をデバッグツールに送信する。ソフトウェアのデバッグを行うユーザは、デバッグツールを介して半導体装置内部の R O M、R A M、レジスタ等の内容を知ることができ、ソフトウェアのデバッグを容易に行うことができる。

【 0 0 0 3 】

ところで、半導体装置によっては、ソフトウェアのデバッグを行うユーザ以外の者（以下、「第三者」という）に知られることが望ましくないデータ又はプログラムを内部に有する場合がある。例えば、半導体装置内部のROMが、所定の暗号を解除するための暗号解除キーを格納しており、この暗号解除キーを第三者に知られたくない場合等がある。

このような場合に、半導体装置内部のデータ等が第三者に知られることを防止するために、（i）半導体装置にデバッグ回路を搭載しない、（i i）半導体装置にデバッグ回路を搭載してはいるが、デバッグ回路の使用方法を公開しない等の対策が考えられる。

【 0 0 0 4 】

しかしながら、上記（i）の対策では、ソフトウェアのデバッグを行うユーザが半導体装置の内部データ等を知ることができないため、ソフトウェアのデバッグが困難となる。

また、上記（i i）の対策では、第三者が半導体装置を解析することにより、デバッグ回路の使用方法が第三者に知られてしまった場合に、半導体装置内部のデータ等が第三者に知られてしまうこととなる。

【 0 0 0 5 】

ところで、日本国特許公開公報（特開）平10-133906号公報（以下、「文献1」ともいう）には、メモリ空間がプログラム、データを格納するプログラムメモリ領域、データメモリ領域に分けられ且つそれぞれに対応したアドレスバスを有するマイクロコンピュータをエミュレーションするとき、プログラムメモリ領域内にマッピングされた各マッピング領域の属性などを示すマッピングデータと、データメモリ領域内に割り当てられた各特殊機能レジスタに対するアクセス許可／不許可を示すプロテクトデータと、を予め設定し、各マッピング領域、各特殊機能レジスタに対する不正アクセスを検出し、エミュレーション停止するインサーキットエミュレータにおいて、各アドレスバスのバス信号を入力しそれらの1つのバス信号を制御信号により選択出力する選択手段と、この選択手段のバス信号出力をアドレス入力しマッピングデータおよびプロテクトデータを予

め設定および格納する記憶手段と、を備えることを特徴としたインサーキットエミュレータが掲載されている。

【 0 0 0 6 】

しかしながら、文献 1 に掲載されたインサーキットエミュレータは、プログラムメモリ領域内にマッピングされた各マッピング領域の属性などを示すマッピングデータと、データメモリ領域内に割り当てられた各特殊機能レジスタに対するアクセス許可／不許可を示すプロテクトデータと、を予め設定し、プログラムメモリ領域、データメモリ領域それぞれに対応したアドレスバスのバス信号を入力しそれらの 1 つのバス信号を制御信号により選択する選択手段と、この選択手段のバス信号出力をアドレス入力しマッピングデータおよびプロテクトデータを予め設定および格納する記憶手段と、を備え、各マッピング領域、各特殊機能レジスタに対する不正アクセスを検出し、エミュレーション停止することにより、マッピングメモリと S F R プロテクトメモリを 1 個のプロテクトメモリにまとめるものであり、ソフトウェアのデバッグを行うユーザが半導体装置内のデータ等を読み取ることができるようにし、第三者が半導体装置内のデータ等を読み取ることができないようにするものではない。

【 0 0 0 7 】

また、特開 2 0 0 0 - 3 4 7 9 4 2 号公報（以下、「文献 2」ともいう）には、ユーザにより個別に設定可能なユーザプログラムからなるセキュリティ解除プログラムを記憶情報に含み、外部に設けられたエミュレータによる不正アクセスから保護する情報を記憶するメモリと、エミュレータに接続されて、エミュレータと情報処理装置との間でデバッグに必要な信号の入出力制御を行い、情報処理装置のデバッグをサポートするオンチップデバッグ回路と、電源投入時に情報処理装置をリセットするパワーオンリセット信号を受けて、オンチップデバッグ回路の機能を無効化してセキュリティを設定し、エミュレータによるメモリの記憶情報の読み出しを禁止し、セキュリティ指定ビットと、このセキュリティ指定ビットのリセットをイネーブルとするイネーブルコードとを受けて、オンチップデバッグ回路の機能を有効化してセキュリティを解除し、エミュレータによるメモリの記憶情報の読み出しを可能にするセキュリティ回路とを有することを特徴と

する情報処理装置が掲載されている。

【0008】

しかしながら、文献2に掲載された情報処理装置は、メモリに記憶された情報を、外部に設けられたエミュレータによる不正アクセスから保護するためのものではあるが、ユーザにより個別に設定可能なユーザプログラムからなるセキュリティ解除プログラムを記憶情報に含むものである。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

そこで、上記の点に鑑み、本発明は、デバッグツールに接続されたときに、所定のデータ又は信号が入力された場合に、内部のデータ又はプログラムを読み取ることが可能な半導体装置を提供することを目的とする。さらに、本発明は、そのような半導体装置を具備するインサーキットエミュレータを提供することを更なる目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

以上の課題を解決するため、本発明に係る半導体装置は、所定の演算を行う演算処理回路及び所定の機能を有するM個（Mは、自然数）の機能ブロックを具備し、外部のデバッグツールに接続されたときに、機能ブロック内のデータ又はプログラムをデバッグツールに送信する半導体装置であって、M個の機能ブロックの内の所定のN個（Nは、M以下の自然数）の機能ブロックと演算処理回路との間にそれぞれ接続され、指示に応じて、N個の機能ブロックと演算処理回路との間のデータ又はプログラムの転送をそれぞれ行うN個の第1の回路と、デバッグツールに接続されたときに、デバッグツールからの指示に応じて演算処理回路を制御するとともに、N個の第1の回路に対して、N個の機能ブロックと演算処理回路との間のデータ又はプログラムの転送を行わないように指示する第2の回路と、所定のデータ又は信号を受信したときに、N個の第1の回路の内のデータ又は信号に応じた第1の回路に対し、第2の回路からの指示にかかわらず機能ブロックと演算処理回路との間のデータ又はプログラムの転送を行うように指示する第3の回路と、デバッグツールに接続されていないときに、M個の機能ブロック

との間でデータ又はプログラムを送受信しながら所定の演算を行い、デバッグツールに接続されたときに、 $(M-N)$ 個の機能ブロック内のデータ又はプログラム、並びに、 N 個の第 1 の回路の内のデータ又はプログラムの転送を行う第 1 の回路に接続された機能ブロック内のデータ又はプログラムを読み取ってデバッグツールに送信する演算処理回路とを具備する。

【 0 0 1 1 】

ここで、第 3 の回路が、複数のデータ又は信号を受信し、 N 個の第 1 の回路の内の複数のデータ又は信号に応じた第 1 の回路に対し、第 2 の回路からの指示にかかわらず機能ブロックと演算処理回路との間のデータ又はプログラムの転送を行うように指示することとしても良い。また、第 3 の回路が、エンコードされたデータ又は信号を受信し、エンコードされたデータ又は信号をデコードし、 N 個の第 1 の回路の内のデコードされたデータ又は信号に応じた第 1 の回路に対し、第 2 の回路からの指示にかかわらず機能ブロックと演算処理回路との間のデータ又はプログラムの転送を行うように指示することとしても良い。

【 0 0 1 2 】

また、第 3 の回路が、レジスタを具備し、レジスタがアクセスされた場合に、 N 個の第 1 の回路に対し、第 2 の回路からの指示にかかわらず機能ブロックと演算処理回路との間のデータ又はプログラムの転送を行うように指示することとしても良い。さらに、第 3 の回路が、レジスタを具備し、レジスタに所定のデータが書き込まれた場合に、 N 個の第 1 の回路の内のレジスタに書き込まれたデータに応じた第 1 の回路に対し、第 2 の回路からの指示にかかわらず機能ブロックと演算処理回路との間のデータ又はプログラムの転送を行うように指示することとしても良い。

【 0 0 1 3 】

また、第 3 の回路が、複数のレジスタを具備し、レジスタがアクセスされた場合に、 N 個の第 1 の回路の内のアクセスされたレジスタに応じた第 1 の回路に対し、第 2 の回路からの指示にかかわらず機能ブロックと演算処理回路との間のデータ又はプログラムの転送を行うように指示することとしても良い。さらに、第 3 の回路が、複数のレジスタを具備し、複数のレジスタのいずれか又は全てに所

定のデータが書き込まれた場合に、N個の第1の回路の内のアクセスされたレジスタ又はレジスタに書き込まれたデータに応じた第1の回路に対し、第2の回路からの指示にかかわらず機能ブロックと演算処理回路との間のデータ又はプログラムの転送を行うように指示することとしても良い。

【0014】

また、データ又は信号が、演算処理装置又は外部から供給されることとしても良い。また、レジスタが、演算処理装置又は外部によってアクセスされることとしても良い。

【0015】

また、外部から所定のプロトコルでデータを受信する第4の回路を更に具備し、第4の回路が、外部から受信したデータに基づいて、第3の回路にデータ又は信号を出力することとしても良い。

【0016】

また、本発明に係るインサーキットエミュレータは、本発明に係る半導体装置と、半導体装置内の演算処理回路及び第2の回路に接続されたデバッグツールとを具備する。

【0017】

上記のように構成した本発明によれば、所定のデータ又は信号が入力された場合に、内部のデータ又はプログラムを読み取ることが可能となる。これにより、ソフトウェアのデバッグを行うユーザが内部のデータ等を読み取ること、及びその他のユーザが内部のデータ等を読み取ることができないことを容易に実現することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、図面に基づいて本発明の実施の形態について説明する。なお、同一の構成要素には同一の参照番号を付して、説明を省略する。

図1は、本発明の一実施形態に係るインサーキットエミュレータを示す図である。図1に示すように、インサーキットエミュレータ1は、システムLSI (Large Scale Integrated circuit) 10と、デバッグツール40とを具備する。

システム L S I 1 0 は、C P U (Central Processing Unit) 1 1 と、デバッグ回路 1 2 と、プロテクト解除回路 1 3 と、ROM (Read Only Memory) 2 1 と、RAM (Random Access Memory) 2 2 と、レジスタ 2 3 と、ユーザ回路 2 4 と、プロテクト回路 3 1 ~ 3 4 とを含んでいる。

【 0 0 1 9 】

ROM 2 1 は、C P U 1 1 が実行するソフトウェア（プログラム）、C P U 1 1 が用いるデータ等を格納する。RAM 2 2 及びレジスタ 2 3 は、テンポラリデータ等を格納する。ユーザ回路 2 4 は、ユーザの仕様を満たす動作を行う。

C P U 1 1 は、デバッグツール 4 0 に接続されていない場合には、ROM 2 1、RAM 2 2、レジスタ 2 3、又は、ユーザ回路 2 4 内部のデータ又はプログラムを読み取って所定の演算を行う。また、C P U 1 1 は、デバッグツール 4 0 に接続されている場合には、デバッグツール 4 0 及びデバッグ回路 1 2 の指示に従い、ROM 2 1、RAM 2 2、レジスタ 2 3、又は、ユーザ回路 2 4 内部のデータ等を読み取ってデバッグツール 4 0 に出力する。本実施形態においては、C P U 1 1 は、デバッグツール 4 0 に接続されているので、デバッグツール 4 0 及びデバッグ回路 1 2 の指示に従い、ROM 2 1、RAM 2 2、レジスタ 2 3、又は、ユーザ回路 2 4 内部のデータ等を読み取ってデバッグツール 4 0 に出力する。

【 0 0 2 0 】

プロテクト回路 3 1 ~ 3 4 は、ROM 2 1、RAM 2 2、レジスタ 2 3、及び、ユーザ回路 2 4 と C P U 1 1 との間にそれぞれ接続されており、デバッグ回路 1 2 又はプロテクト解除回路 1 3 の指示に応じて、ROM 2 1、RAM 2 2、レジスタ 2 3、又は、ユーザ回路 2 4 と C P U 1 1 との間のデータ又はプログラムの転送を行う。

なお、C P U 1 1 とプロテクト回路 3 1 ~ 3 4 との間、並びに、プロテクト回路 3 1 ~ 3 4 と ROM 2 1、RAM 2 2、レジスタ 2 3、及び、ユーザ回路 2 4 との間は、8 ビット幅のバスでそれぞれ接続されている。

【 0 0 2 1 】

デバッグ回路 1 2 は、デバッグツール 4 0 に接続されている場合には、デバッグツール 4 0 の指示に応じて C P U 1 1 を制御するとともに、ハイレベルのプロ

テクト有効信号をプロテクト回路 3 1 ~ 3 4 に出力し、デバッグツール 4 0 に接続されていない場合には、ローレベルのプロテクト有効信号をプロテクト回路 3 1 ~ 3 4 に出力する。本実施形態においては、デバッグ回路 1 2 は、デバッグツール 4 0 に接続されているので、ハイレベルのプロテクト有効信号をプロテクト回路 3 1 ~ 3 4 に出力する。

プロテクト解除回路 1 3 には、外部から制御信号が入力される。プロテクト解除回路 1 3 は、外部から入力される制御信号がローレベルの場合には、ローレベルのプロテクト解除信号をプロテクト回路 3 1 ~ 3 4 に出力する。また、プロテクト解除回路 1 3 は、外部から入力される制御信号がハイレベルの場合には、ハイレベルのプロテクト解除信号をプロテクト回路 3 1 ~ 3 4 に出力する。なお、制御信号は、システム L S I 1 0 の取扱説明書において「未使用」又は「予約済み」と記載されている端子から入力される。

【 0 0 2 2 】

図 2 は、プロテクト回路 3 1 ~ 3 4 の内部構成を示す図である。図 2 に示すように、プロテクト回路 3 1 ~ 3 4 は、入出力バッファ 5 1 ~ 5 8 と、AND ゲート回路 5 9 とを含んでいる。

AND ゲート回路 5 9 は、プロテクト有効信号とプロテクト解除信号を反転した信号との論理積演算を行い、結果として得られた信号を入出力バッファ 5 1 ~ 5 8 に出力する。

【 0 0 2 3 】

図 3 は、入出力バッファ 5 1 ~ 5 8 の内部構成を示す図である。図 3 に示すように、入出力バッファ 5 1 ~ 5 8 は、出力イネーブル機能付きのバッファ 6 1、6 2 を含んでいる。バッファ 6 1 は、入力 CPU 1 1 に接続されており、出力が ROM 2 1、RAM 2 2、レジスタ 2 3、又は、ユーザ回路 2 4 に接続されている。また、バッファ 6 2 は、入力がバッファ 6 1 の出力に接続されており、出力がバッファ 6 2 の入力に接続されている。

バッファ 6 1、6 2 は、AND ゲート回路 5 9 の出力信号がローレベルの場合にオンとなり、AND ゲート回路 5 9 の出力信号がハイレベルの場合にオフとなる。

【 0 0 2 4 】

図 4 は、バッファ 6 1、6 2 の動作を表す真理値表である。図 4 に示すように、プロテクト有効信号がローレベルの場合には、プロテクト解除信号がハイレベルであるかローレベルであるかにかかわらず、AND ゲート回路 5 9 の出力信号はローレベルとなり、バッファ 6 1、6 2 はオンとなる。

プロテクト有効信号がハイレベルであり、プロテクト解除信号がローレベルの場合には、AND ゲート回路 5 9 の出力信号はハイレベルとなり、バッファ 6 1、6 2 はオフとなる。

プロテクト有効信号及びプロテクト解除信号がハイレベルの場合には、AND ゲート回路 5 9 の出力信号はローレベルとなり、バッファ 6 1、6 2 はオンとなる。

【 0 0 2 5 】

このように、インサーキットエミュレータ 1 によれば、ハイレベルの制御信号がプロテクト解除回路 1 3 に入力された場合には、プロテクト回路 3 1 ~ 3 4 内のバッファ 6 1、6 2 がオンとなり、CPU 1 1 が、ROM 2 1、RAM 2 2、レジスタ 2 3、及び、ユーザ回路 2 4 内部のデータ等を読み取ってデバッグツール 4 0 に送信することができる。これにより、ユーザが、ROM 2 1、RAM 2 2、レジスタ 2 3、及び、ユーザ回路 2 4 内部のデータ等を読み取ることができる。また、ローレベルの制御信号がプロテクト解除回路 1 3 に入力された場合には、プロテクト回路 3 1 ~ 3 4 内のバッファ 6 1、6 2 がオフとなり、CPU 1 1 が、ROM 2 1、RAM 2 2、レジスタ 2 3、及び、ユーザ回路 2 4 内部のデータ等を読み取ることはできない。これにより、ユーザが ROM 2 1、RAM 2 2、レジスタ 2 3、及び、ユーザ回路 2 4 内部のデータ等を読み取ることを防止することができる。

【 0 0 2 6 】

ここで、システム L S I 1 0 において制御信号を入力するための端子（取扱説明書において「未使用」又は「予約済み」と掲載されている端子）を、ROM 2 1、RAM 2 2、レジスタ 2 3、及び、ユーザ回路 2 4 内部のデータ等を読み取らせても構わないユーザ（例えば、ソフトウェアのデバッグを行う技術者等）に

のみ知らせることとし、その他のユーザには知らせないこととすることができる。このようにすれば、ROM 2 1、RAM 2 2、レジスタ 2 3、及び、ユーザ回路 2 4 内部のデータ等を読み取らせても構わないユーザがデバッグを容易にすることができ、その他のユーザがROM 2 1、RAM 2 2、レジスタ 2 3、及び、ユーザ回路 2 4 内部のデータ等を読み取ることを防止することができる。

【 0 0 2 7 】

また、システムLSI 1 0において制御信号を入力するための端子が取扱説明書において「未使用」又は「予約済み」と記載されているので、制御信号を入力するための端子を知らされていないユーザが、システムLSI 1 0がデバッグツール 4 0に接続されている場合にバッファ 6 1、6 2をオフにさせるため、システムLSI 1 0を解析することは困難である。従って、システムLSI 1 0がデバッグツール 4 0に接続されている場合に、制御信号を入力するための端子を知らされていないユーザがROM 2 1、RAM 2 2、レジスタ 2 3、及び、ユーザ回路 2 4 内部のデータ等を読み取ることは、非常に困難となる。

【 0 0 2 8 】

また、システムLSI 1 0がデバッグツール 4 0に接続されている場合に、ハイレベルの制御信号をプロテクト解除回路 1 3に入力する以外にバッファ 6 1、6 2をオンにさせることはできないので、他の方法又は装置を用いてROM 2 1、RAM 2 2、レジスタ 2 3、及び、ユーザ回路 2 4 内部のデータ等を読み取ることはできない。

【 0 0 2 9 】

なお、本実施形態においては、1本の制御信号がハイレベルとなった場合に、プロテクト回路 3 1～3 4内のバッファ 6 1、6 2がオンになることとしているが、例えば、第1～第4の制御信号が入力されることとし、第1の制御信号がハイレベルとなった場合に、プロテクト回路 3 1内のバッファ 6 1、6 2がオンになることとし、第2の制御信号がハイレベルとなった場合に、プロテクト回路 3 2内のバッファ 6 1、6 2がオンになることとし、第3の制御信号がハイレベルとなった場合に、プロテクト回路 3 3内のバッファ 6 1、6 2がオンになることとし、第4の制御信号がハイレベルとなった場合に、プロテクト回路 3 4内のバ

ッファ 6 1、6 2 がオンになることとしても良い。これにより、ROM 2 1、RAM 2 2、レジスタ 2 3、及び、ユーザ回路 2 4 のデータ等の読み取りにセキュリティレベルを設け、セキュリティレベルに応じたデータ等の読み取りを実現することができる。

さらに、第 1 ～第 4 の制御信号がエンコードされており、プロテクト解除回路 1 3 が第 1 ～第 4 の制御信号をデコードし、デコード結果に応じて、プロテクト回路 3 1 ～3 4 のいずれか又は全てのバッファ 6 1、6 2 がオンになることとしても良い。

【 0 0 3 0 】

また、プロテクト解除回路 1 3 が、レジスタを内部に有しており、このレジスタに対するアクセスが外部からあった場合に、ハイレベルのプロテクト解除信号を出力することとしても良い。

さらに、プロテクト解除回路 1 3 が、レジスタを内部に有しており、このレジスタに所定の値のデータ（解除キー）が外部から書き込まれた場合に、書き込まれたデータに応じて、プロテクト回路 3 1 ～3 4 のいずれか又は全てのバッファ 6 1、6 2 がオンになることとしても良い。これにより、ROM 2 1、RAM 2 2、レジスタ 2 3、及び、ユーザ回路 2 4 のデータ等の読み取りにセキュリティレベルを設け、セキュリティレベルに応じたデータ等の読み取りを実現することができる。

【 0 0 3 1 】

また、プロテクト解除回路 1 3 が、複数のレジスタを内部に有しており、これらのレジスタに対するアクセスが外部からあった場合に、アクセスされたレジスタに応じて、プロテクト回路 3 1 ～3 4 のいずれか又は全てのバッファ 6 1、6 2 がオンになることとしても良い。これにより、ROM 2 1、RAM 2 2、レジスタ 2 3、及び、ユーザ回路 2 4 のデータ等の読み取りにセキュリティレベルを設け、セキュリティレベルに応じたデータ等の読み取りを実現することができる。

さらに、プロテクト解除回路 1 3 が、複数のレジスタを内部に有しており、これらのレジスタに所定の値のデータ（解除キー）が外部から書き込まれた場合に

、書き込みが行われたレジスタ又は書き込まれたデータに応じて、プロテクト回路 3 1 ~ 3 4 のいずれか又は全てのバッファ 6 1、6 2 がオンになることとしても良い。これにより、ROM 2 1、RAM 2 2、レジスタ 2 3、及び、ユーザ回路 2 4 のデータ等の読み取りに、セキュリティレベルを設け、セキュリティレベルに応じたデータ等の読み取りを実現することができる。

【 0 0 3 2 】

また、本実施形態においては、ROM 2 1、RAM 2 2、レジスタ 2 3、及び、ユーザ回路 2 4 と CPU 1 1 との間にプロテクト回路 3 1 ~ 3 4 を接続しているが、例えば、ROM 2 1 内部のデータ等の読み取りだけを防止する場合には、ROM 2 1 と CPU 1 1 との間にプロテクト回路 3 1 を接続し、プロテクト回路 3 2 ~ 3 4 を不要とすることができる。

【 0 0 3 3 】

なお、システム L S I 1 0 がデバッグツール 4 0 に接続されていない場合には、CPU 1 1 は、所定の演算処理を行うことができる。

【 0 0 3 4 】

次に、本発明の第 2 の実施の形態について説明する。図 5 は、本発明の第 2 の実施の形態に係るインサーキットエミュレータを示す図である。

図 5 に示すように、インサーキットエミュレータ 7 1 は、システム L S I 7 2 と、デバッグツール 4 0 とを具備する。

システム L S I 7 2 は、CPU 1 1 と、デバッグ回路 1 2 と、プロテクト解除回路 1 3 と、ROM 2 1 と、RAM 2 2 と、レジスタ 2 3 と、ユーザ回路 2 4 と、プロテクト回路 3 1 ~ 3 4 とを含んでいる。

【 0 0 3 5 】

CPU 1 1 は、デバッグツール 4 0 に接続されていない場合には、ROM 2 1、RAM 2 2、レジスタ 2 3、又は、ユーザ回路 2 4 内部のデータ又はプログラムを読み取って所定の演算を行う。また、CPU 1 1 は、デバッグツール 4 0 に接続されている場合には、デバッグツール 4 0 及びデバッグ回路 1 2 の指示に従い、ハイレベル又はローレベルの制御信号をプロテクト解除回路 1 3 に出力する。本実施形態においては、CPU 1 1 は、デバッグツール 4 0 に接続されている

ので、デバッグツール 4 0 及びデバッグ回路 1 2 の指示に従い、ハイレベル又はローレベルの制御信号をプロテクト解除回路 1 3 に出力する。

プロテクト解除回路 1 3 には、CPU 1 1 から制御信号が入力される。プロテクト解除回路 1 3 は、制御信号がローレベルの場合には、ローレベルのプロテクト解除信号をプロテクト回路 3 1 ～ 3 4 に出力する。また、プロテクト解除回路 1 3 は、制御信号がハイレベルの場合には、ハイレベルのプロテクト解除信号をプロテクト回路 3 1 ～ 3 4 に出力する。

【 0 0 3 6 】

このように、インサーキットエミュレータ 7 1 によれば、CPU 1 1 がデバッグツール 4 0 又はデバッグ回路 1 2 の指示に応じてハイレベルの制御信号をプロテクト解除回路 1 3 に出力する場合には、プロテクト回路 3 1 ～ 3 4 内のバッファ 6 1、6 2 がオンとなり、CPU 1 1 が、ROM 2 1、RAM 2 2、レジスタ 2 3、及び、ユーザ回路 2 4 内部のデータ等を読み取ってデバッグツール 4 0 に送信する。これにより、ユーザが、ROM 2 1、RAM 2 2、レジスタ 2 3、及び、ユーザ回路 2 4 内部のデータ等を読み取ることができる。また、CPU 1 1 がデバッグツール 4 0 又はデバッグ回路 1 2 の指示に応じてローレベルの制御信号をプロテクト解除回路 1 3 に出力する場合には、プロテクト回路 3 1 ～ 3 4 内のバッファ 6 1、6 2 がオフとなり、CPU 1 1 が、ROM 2 1、RAM 2 2、レジスタ 2 3、及び、ユーザ回路 2 4 内部のデータ等を読み取ることはできない。これにより、ユーザが ROM 2 1、RAM 2 2、レジスタ 2 3、及び、ユーザ回路 2 4 内部のデータ等を読み取ることを防止することができる。

【 0 0 3 7 】

ここで、CPU 1 1 にハイレベルの制御信号を出力させるためのコマンド等を、ROM 2 1、RAM 2 2、レジスタ 2 3、及び、ユーザ回路 2 4 内部のデータ等を読み取らせても構わないユーザ（例えば、ソフトウェアのデバッグを行う技術者等）にのみ知らせることとし、その他のユーザには知らせないこととすることができる。このようにすれば、ROM 2 1、RAM 2 2、レジスタ 2 3、及び、ユーザ回路 2 4 内部のデータ等を読み取らせても構わないユーザのデバッグを容易にすることができ、その他のユーザが ROM 2 1、RAM 2 2、レジスタ 2

3、及び、ユーザ回路24内部のデータ等を読み取ることを防止することができる。

【0038】

また、CPU11にハイレベルの制御信号を出力させるためのコマンド等を知らされていないユーザが、システムLSI72がデバッグツール40に接続されている場合にバッファ61、62をオフにさせるため、システムLSI72を解析することは困難である。そのため、CPU11にハイレベルの制御信号を出力させるためのコマンド等を知らされていないユーザが、システムLSI72がデバッグツール40に接続されている場合に、ROM21、RAM22、レジスタ23、及び、ユーザ回路24内部のデータ等を読み取ることが、非常に困難となる。

【0039】

また、システムLSI72がデバッグツール40に接続されている場合に、CPU11にハイレベルの制御信号を出力させる以外にバッファ61、62をオンにさせることはできないので、他の方法又は装置を用いてROM21、RAM22、レジスタ23、及び、ユーザ回路24内部のデータ等を読み取ることができない。

【0040】

なお、本実施形態においては、1本の制御信号がハイレベルとなった場合に、プロテクト回路31～34内のバッファ61、62がオンになることとしているが、例えば、CPU11が第1～第4の制御信号をプロテクト解除回路13に出力することとし、第1の制御信号がハイレベルとなった場合に、プロテクト回路31内のバッファ61、62がオンになることとし、第2の制御信号がハイレベルとなった場合に、プロテクト回路32内のバッファ61、62がオンになることとし、第3の制御信号がハイレベルとなった場合に、プロテクト回路33内のバッファ61、62がオンになることとし、第4の制御信号がハイレベルとなった場合に、プロテクト回路34内のバッファ61、62がオンになることとしても良い。これにより、ROM21、RAM22、レジスタ23、及び、ユーザ回路24のデータ等の読み取りにセキュリティレベルを設け、セキュリティレベル

に応じたデータ等の読み取りを実現することができる。

さらに、第 1 ～ 第 4 の制御信号がエンコードされており、プロテクト解除回路 1 3 が第 1 ～ 第 4 の制御信号をデコードし、デコード結果に応じて、プロテクト回路 3 1 ～ 3 4 のいずれか又は全てのバッファ 6 1、6 2 がオンになることとしても良い。

【 0 0 4 1 】

また、プロテクト解除回路 1 3 が、レジスタを内部に有しており、このレジスタが CPU 1 1 によってアクセスされた場合に、ハイレベルのプロテクト解除信号を出力することとしても良い。

さらに、プロテクト解除回路 1 3 が、レジスタを内部に有しており、このレジスタに所定の値のデータ（解除キー）が CPU 1 1 から書き込まれた場合に、書き込まれたデータに応じて、プロテクト回路 3 1 ～ 3 4 のいずれか又は全てのバッファ 6 1、6 2 がオンになることとしても良い。これにより、ROM 2 1、RAM 2 2、レジスタ 2 3、及び、ユーザ回路 2 4 のデータ等の読み取りにセキュリティレベルを設け、セキュリティレベルに応じたデータ等の読み取りを実現することができる。

【 0 0 4 2 】

また、プロテクト解除回路 1 3 が、複数のレジスタを内部に有しており、これらのレジスタが CPU 1 1 によってアクセスされた場合に、アクセスされたレジスタに応じて、プロテクト回路 3 1 ～ 3 4 のいずれか又は全てのバッファ 6 1、6 2 がオンになることとしても良い。これにより、ROM 2 1、RAM 2 2、レジスタ 2 3、及び、ユーザ回路 2 4 のデータ等の読み取りにセキュリティレベルを設け、セキュリティレベルに応じたデータ等の読み取りを実現することができる。

さらに、プロテクト解除回路 1 3 が、複数のレジスタを内部に有しており、これらのレジスタに所定の値のデータ（解除キー）が CPU 1 1 によって書き込まれた場合に、書き込みが行われたレジスタ又は書き込まれたデータに応じて、プロテクト回路 3 1 ～ 3 4 のいずれか又は全てのバッファ 6 1、6 2 がオンになることとしても良い。これにより、ROM 2 1、RAM 2 2、レジスタ 2 3、及び

、ユーザ回路 2 4 のデータ等の読み取りにセキュリティレベルを設け、セキュリティレベルに応じたデータ等の読み取りを実現することができる。

【 0 0 4 3 】

また、本実施形態においては、ROM 2 1、RAM 2 2、レジスタ 2 3、及び、ユーザ回路 2 4 と CPU 1 1 との間にプロテクト回路 3 1 ～ 3 4 を接続しているが、例えば、ROM 2 1 内部のデータ等の読み取りだけを防止する場合には、ROM 2 1 と CPU 1 1 との間にプロテクト回路 3 1 を接続し、プロテクト回路 3 2 ～ 3 4 を不要とすることができる。

【 0 0 4 4 】

また、インサーキットエミュレータ 7 1 においては、インサーキットエミュレータ 1 のように、プロテクト解除回路 1 3 に外部から制御信号を入力する必要がないので、制御信号を入力するための端子、制御信号を入力するための特別な装置等が不要である。

【 0 0 4 5 】

なお、システム L S I 7 2 がデバッグツール 4 0 に接続されていない場合には、CPU 1 1 は、所定の演算処理を行うことができる。

【 0 0 4 6 】

次に、本発明の第 3 の実施の形態について説明する。図 6 は、本発明の第 3 の実施の形態に係るインサーキットエミュレータを示す図である。

図 6 に示すように、インサーキットエミュレータ 8 1 は、システム L S I 8 2 と、デバッグツール 4 0 とを具備する。

システム L S I 8 2 は、CPU 1 1 と、デバッグ回路 1 2 と、プロテクト解除回路 1 3 と、ROM 2 1 と、RAM 2 2 と、レジスタ 2 3 と、ユーザ回路 2 4 と、プロテクト回路 3 1 ～ 3 4 と、シリアルインタフェース回路 8 3 とを含んでいる。

【 0 0 4 7 】

シリアルインタフェース回路 8 3 は、外部からシリアル信号を所定のプロトコルで受信し、このシリアル信号に基づいて、ハイレベル又はローレベルの制御信号をプロテクト解除回路 1 3 に出力する。

プロテクト解除回路 1 3 には、シリアルインタフェース回路 8 3 から制御信号が入力される。プロテクト解除回路 1 3 は、制御信号がローレベルの場合には、ローレベルのプロテクト解除信号をプロテクト回路 3 1 ~ 3 4 に出力する。また、プロテクト解除回路 1 3 は、制御信号がハイレベルの場合には、ハイレベルのプロテクト解除信号をプロテクト回路 3 1 ~ 3 4 に出力する。

【 0 0 4 8 】

このように、インサーキットエミュレータ 8 1 によれば、シリアルインタフェース回路 8 3 が外部から入力されるシリアル信号に基づいてハイレベルの制御信号をプロテクト解除回路 1 3 に出力する場合には、プロテクト回路 3 1 ~ 3 4 内のバッファ 6 1、6 2 がオンとなり、CPU 1 1 が、ROM 2 1、RAM 2 2、レジスタ 2 3、及び、ユーザ回路 2 4 内部のデータ等を読み取ってデバッグツール 4 0 に送信する。これにより、ユーザが、ROM 2 1、RAM 2 2、レジスタ 2 3、及び、ユーザ回路 2 4 内部のデータ等を読み取ることができる。また、シリアルインタフェース回路 8 3 が外部から入力されるシリアル信号に基づいてローレベルの制御信号をプロテクト解除回路 1 3 に出力する場合には、プロテクト回路 3 1 ~ 3 4 内のバッファ 6 1、6 2 がオフとなり、CPU 1 1 が、ROM 2 1、RAM 2 2、レジスタ 2 3、及び、ユーザ回路 2 4 内部のデータ等を読み取ることができない。これにより、ユーザが ROM 2 1、RAM 2 2、レジスタ 2 3、及び、ユーザ回路 2 4 内部のデータ等を読み取ることが防止することができる。

【 0 0 4 9 】

ここで、シリアルインタフェース回路 8 3 にハイレベルの制御信号を出力させるためのシリアル信号及びプロトコルを、ROM 2 1、RAM 2 2、レジスタ 2 3、及び、ユーザ回路 2 4 内部のデータ等を読み取らせても構わないユーザ（例えば、ソフトウェアのデバッグを行う技術者等）にのみ知らせることとし、その他のユーザには知らせないこととしても良い。このようにすれば、ROM 2 1、RAM 2 2、レジスタ 2 3、及び、ユーザ回路 2 4 内部のデータ等を読み取らせても構わないユーザのデバッグを容易にすることができ、その他のユーザが ROM 2 1、RAM 2 2、レジスタ 2 3、及び、ユーザ回路 2 4 内部のデータ等を読

み取ることを防止することができる。

【 0 0 5 0 】

また、シリアルインタフェース回路 8 3 にハイレベルの制御信号を出力させるためのシリアル信号及びプロトコルを知らされていないユーザが、システム L S I 8 2 がデバッグツール 4 0 に接続されている場合にバッファ 6 1、6 2 をオフにさせるため、システム L S I 8 2 を解析することは困難である。そのため、シリアルインタフェース回路 8 3 にハイレベルの制御信号を出力させるためのシリアル信号を知らされていないユーザが、システム L S I 8 2 がデバッグツール 4 0 に接続されている場合に、ROM 2 1、RAM 2 2、レジスタ 2 3、及び、ユーザ回路 2 4 内部のデータ等を読み取ることが、非常に困難となる。

【 0 0 5 1 】

また、システム L S I 8 2 がデバッグツール 4 0 に接続されている場合に、シリアルインタフェース回路 8 3 にハイレベルの制御信号を出力させる以外にバッファ 6 1、6 2 をオンにさせることはできないので、他の方法又は装置を用いて ROM 2 1、RAM 2 2、レジスタ 2 3、及び、ユーザ回路 2 4 内部のデータ等を読み取ることとはできない。

【 0 0 5 2 】

なお、本実施形態においては、1 本の制御信号がハイレベルとなった場合に、プロテクト回路 3 1 ~ 3 4 内のバッファ 6 1、6 2 がオンになることとしているが、例えば、シリアルインタフェース回路 8 3 が第 1 ~ 第 4 の制御信号をプロテクト解除回路 1 3 に出力することとし、第 1 の制御信号がハイレベルとなった場合に、プロテクト回路 3 1 内のバッファ 6 1、6 2 がオンになることとし、第 2 の制御信号がハイレベルとなった場合に、プロテクト回路 3 2 内のバッファ 6 1、6 2 がオンになることとし、第 3 の制御信号がハイレベルとなった場合に、プロテクト回路 3 3 内のバッファ 6 1、6 2 がオンになることとし、第 4 の制御信号がハイレベルとなった場合に、プロテクト回路 3 4 内のバッファ 6 1、6 2 がオンになることとしても良い。これにより、ROM 2 1、RAM 2 2、レジスタ 2 3、及び、ユーザ回路 2 4 のデータ等の読み取りにセキュリティレベルを設け、セキュリティレベルに応じたデータ等の読み取りを実現することができる。

【 0 0 5 3 】

さらに、第 1 ～ 第 4 の制御信号がエンコードされており、プロテクト解除回路 1 3 が第 1 ～ 第 4 の制御信号をデコードし、デコード結果に応じて、プロテクト回路 3 1 ～ 3 4 のいずれか又は全てのバッファ 6 1、6 2 がオンになることとしても良い。これにより、ROM 2 1、RAM 2 2、レジスタ 2 3、及び、ユーザ回路 2 4 のデータ等の読み取りにセキュリティレベルを設け、セキュリティレベルに応じたデータ等の読み取りを実現することができる。

【 0 0 5 4 】

なお、本実施形態においては、シリアルインタフェース回路 8 3 を用いているが、パラレルインタフェース回路を用いることとしても良い。

【 0 0 5 5 】

また、本実施形態においては、ROM 2 1、RAM 2 2、レジスタ 2 3、及び、ユーザ回路 2 4 と CPU 1 1 との間にプロテクト回路 3 1 ～ 3 4 を接続しているが、例えば、ROM 2 1 内部のデータ等の読み取りだけを防止する場合には、ROM 2 1 と CPU 1 1 との間にプロテクト回路 3 1 を接続し、プロテクト回路 3 2 ～ 3 4 を不要とすることができる。

【 0 0 5 6 】

なお、システム L S I 8 2 がデバッグツール 4 0 に接続されていない場合には、CPU 1 1 は、所定の演算処理を行うことができる。

【 0 0 5 7 】

また、第 1 ～ 第 3 の実施形態において、プロテクト回路 3 1 ～ 3 4 が入出力バッファ 5 1 ～ 5 8（図 3 参照）を有することとしているが、必要に応じて、プロテクト回路 3 1 ～ 3 4 が、図 7 に示す出力バッファ 9 1 ～ 9 8 を有することとしても良いし、プロテクト回路 3 1 ～ 3 4 が、図 8 に示す入力バッファ 1 0 1 ～ 1 0 8 を有することとしても良い。

また、プロテクト回路 3 1 ～ 3 4 が、図 9 に示すように、バッファ 6 1、6 2、NAND ゲート回路 8 4、8 5 を含む入出力バッファ 1 1 1 ～ 1 1 8 を有することとしても良い。

【 0 0 5 8 】

【発明の効果】

以上述べた様に、本発明によれば、所定のデータ又は信号が入力された場合に、内部のデータ又はプログラムを読み取ることが可能となる。これにより、ソフトウェアのデバッグを行うユーザが内部のデータ等を読み取ること、及びその他のユーザが内部のデータ等を読み取ることができないことを容易に実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施形態に係るインサーキットエミュレータを示す図である。

【図 2】

図 1 のプロテクト回路の内部構成を示す図である。

【図 3】

図 2 の入出力バッファの内部構成の一例を示す図である。

【図 4】

図 3 のバッファの動作を表す真理値表を示す図である。

【図 5】

本発明の第 2 の実施形態に係るインサーキットエミュレータを示す図である。

【図 6】

本発明の第 3 の実施形態に係るインサーキットエミュレータを示す図である。

【図 7】

図 2 の入出力バッファの内部構成の他の例を示す図である。

【図 8】

図 2 の入出力バッファの内部構成の他の例を示す図である。

【図 9】

図 2 の入出力バッファの内部構成の他の例を示す図である。

【符号の説明】

1、7 1、8 1 インサーキットエミュレータ

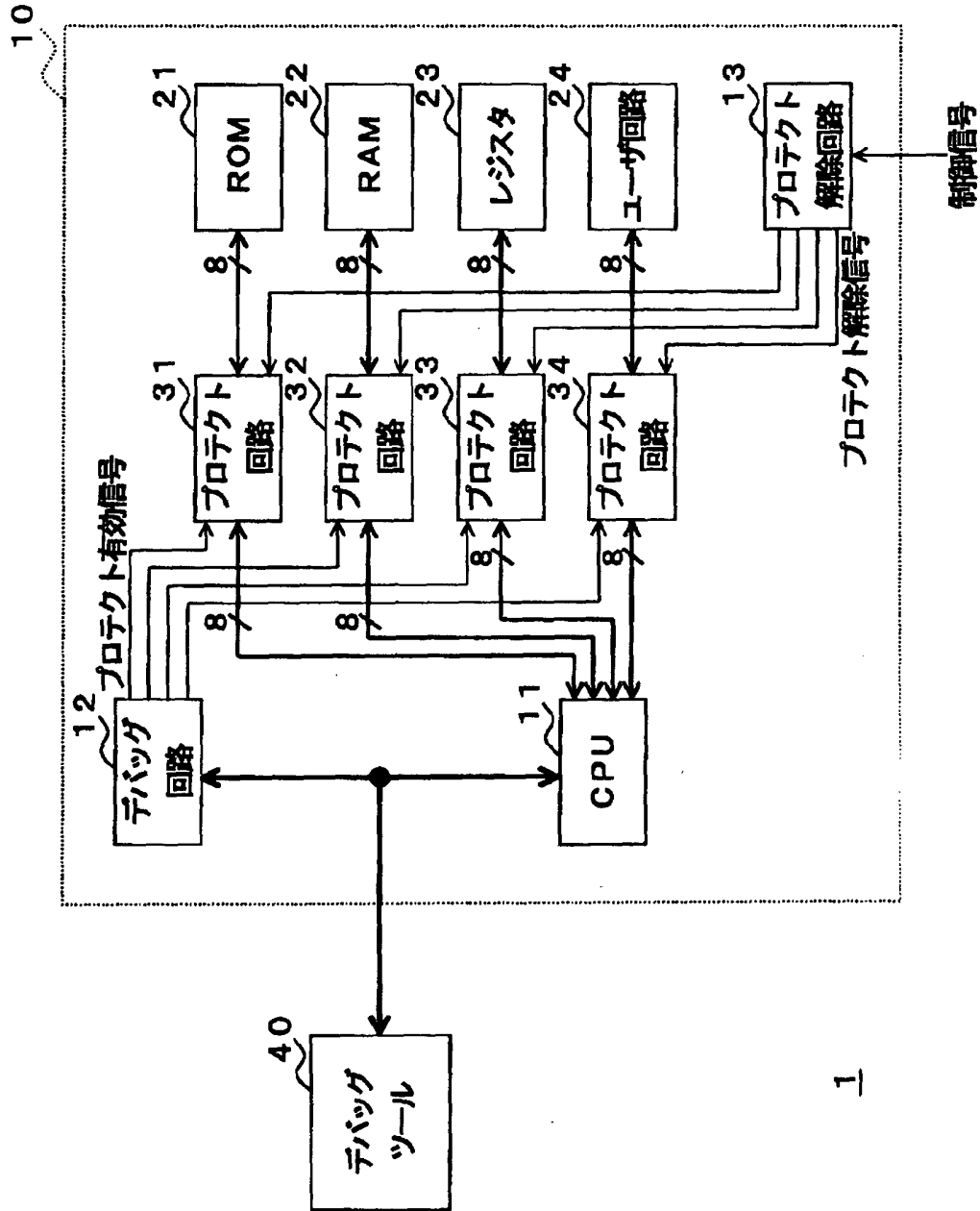
1 0、7 2、8 2 システム L S I

1 1 C P U

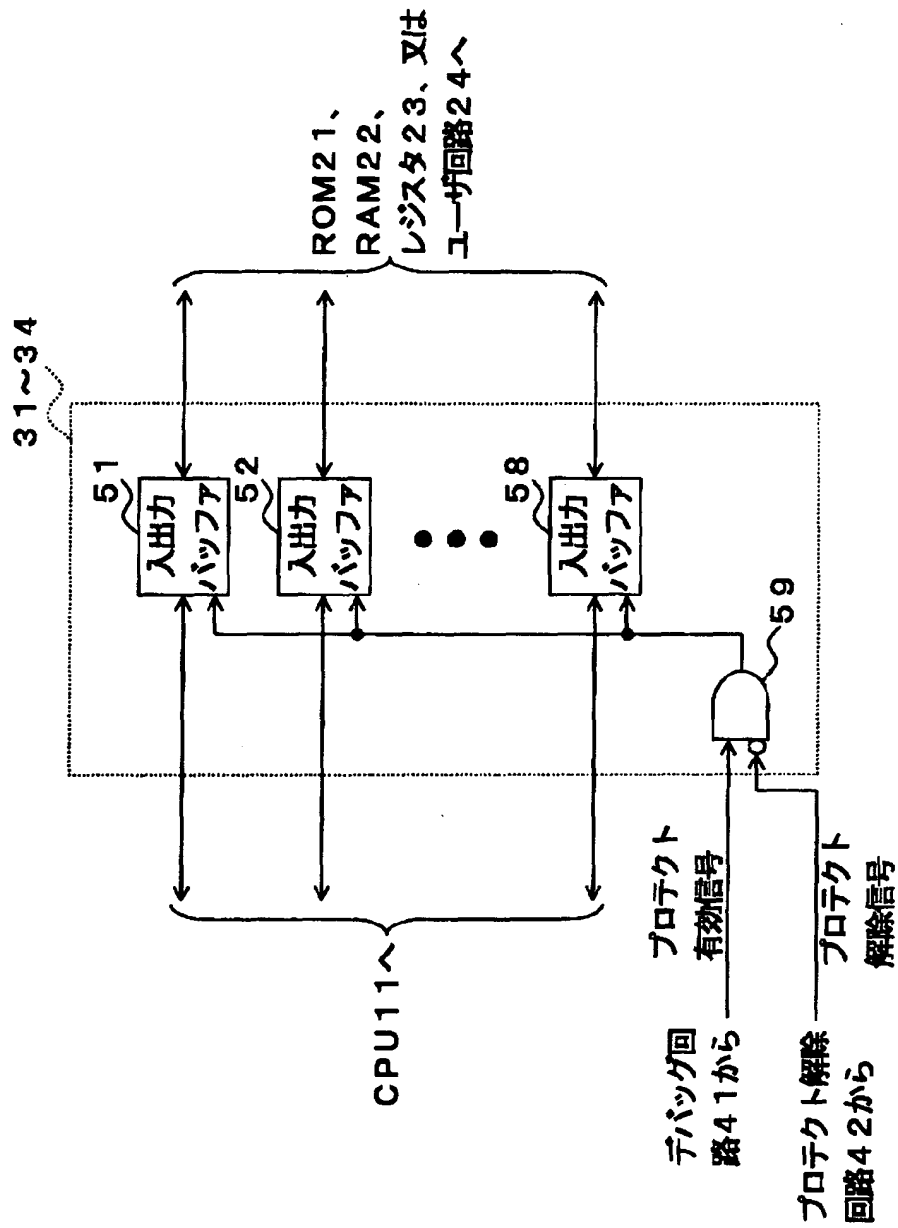
- 1 2 デバッグ回路
- 1 3 プロテクト解除回路
- 2 1 ROM
- 2 2 RAM
- 2 3 レジスタ
- 2 4 ユーザ回路
- 3 1 ~ 3 4 プロテクト回路
- 4 0 デバッグツール
- 5 1 ~ 5 8、1 1 1 ~ 1 1 8 入出力バッファ
- 5 9 ANDゲート回路
- 6 1、6 2 バッファ
- 8 3 シリアルインタフェース回路
- 8 4、8 5 NANDゲート回路
- 9 1 ~ 9 8 出力バッファ
- 1 0 1 ~ 1 0 8 入力バッファ

【書類名】 図面

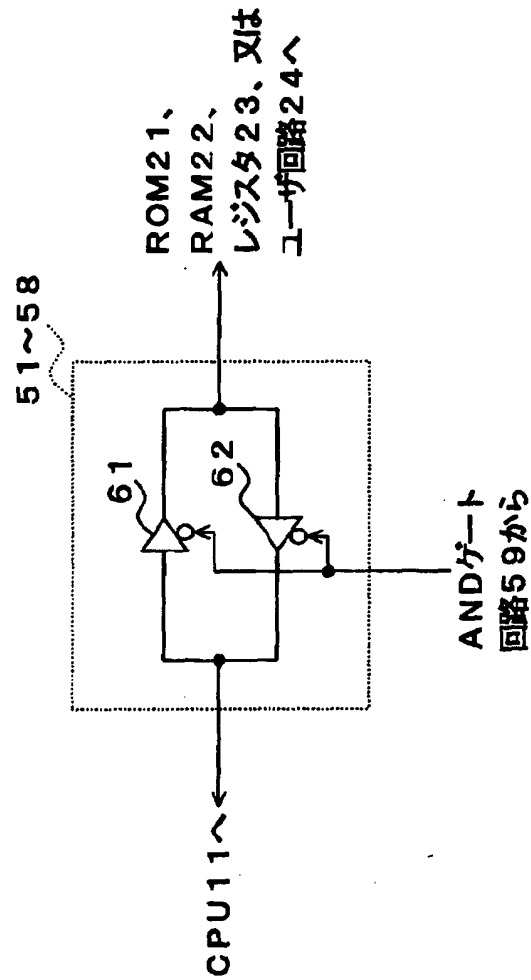
【図 1】



【図 2】



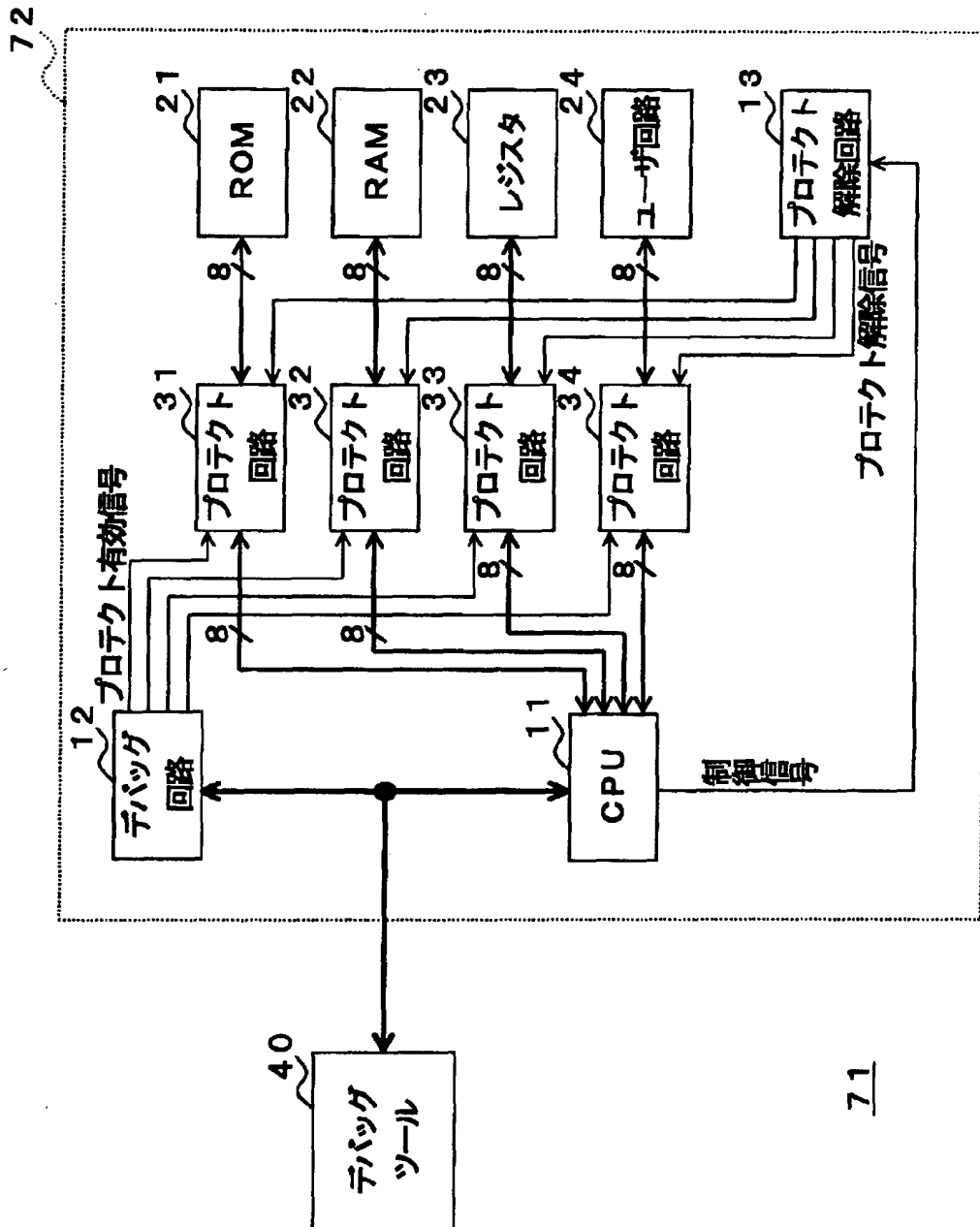
【図 3】



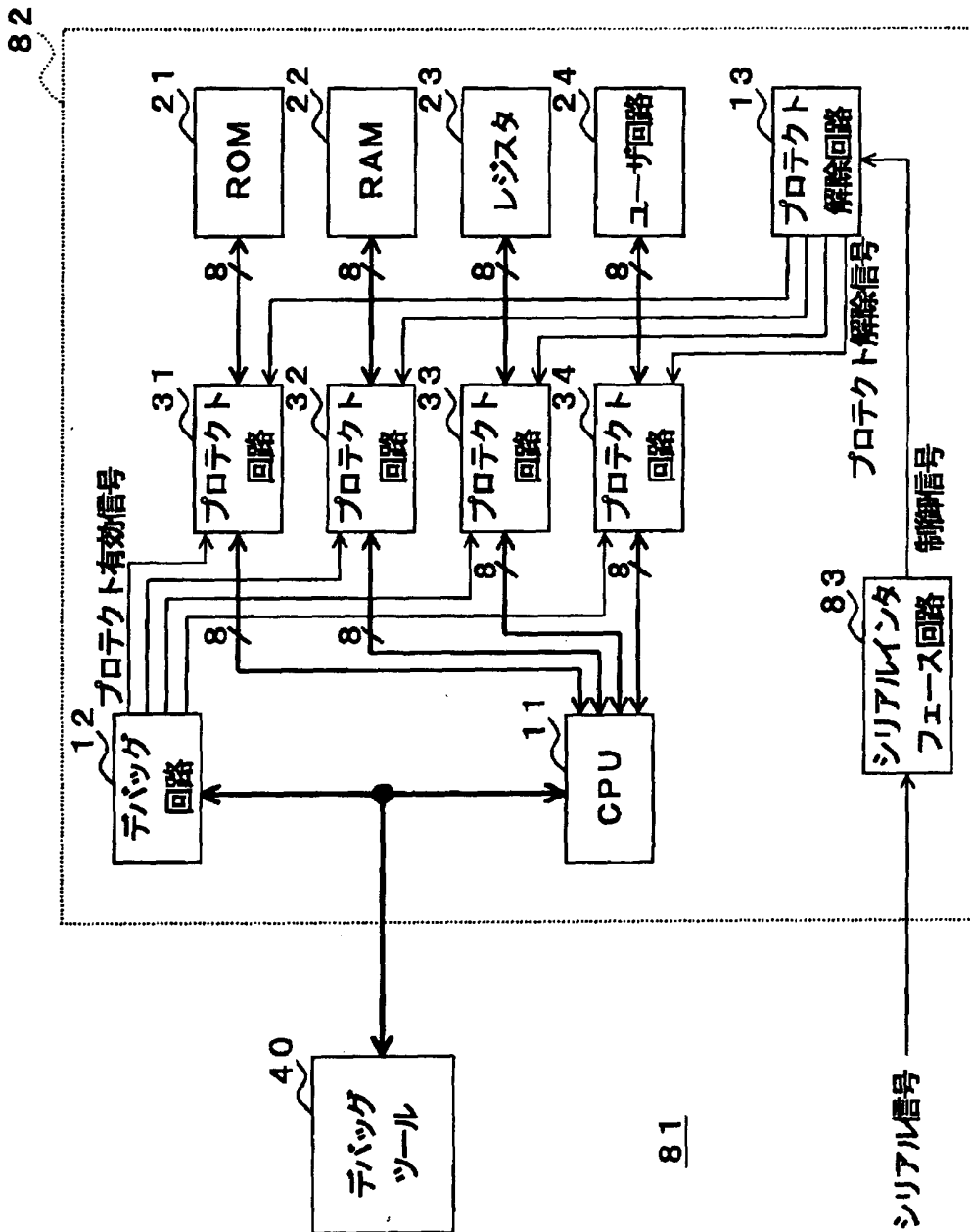
【図 4】

プロテクト 有効信号	プロテクト 解除信号	ANDゲート回 路59の出力	バッファ61、62
L	-	L	オン
H	L	H	オフ
H	H	L	オン

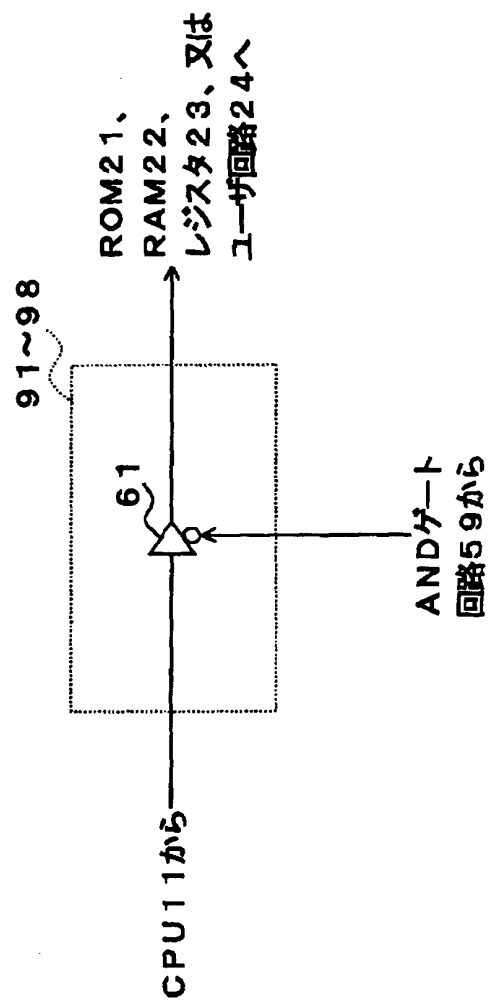
【図 5】



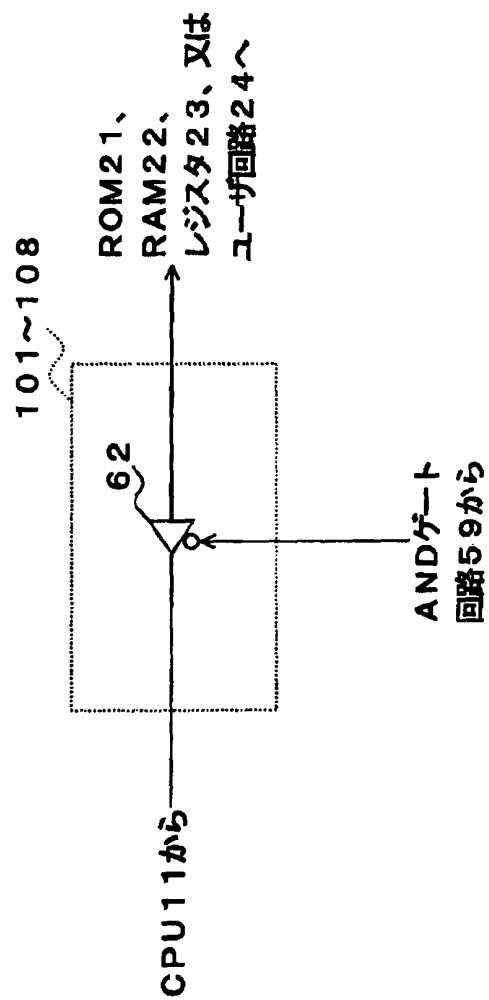
【図6】



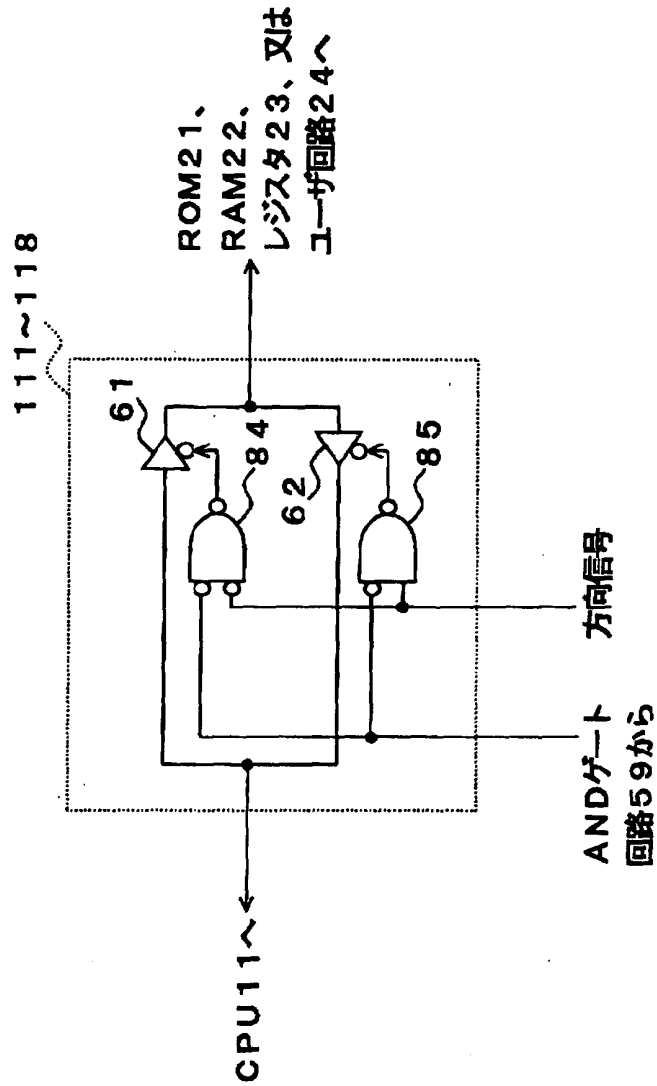
【図 7】



【図8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 所定のデータ又は信号が入力された場合に、内部のデータ又はプログラムを読み取ることが可能な半導体装置等を提供する。

【解決手段】 ROM 2 1、RAM 2 2、レジスタ 2 3、及び、ユーザ回路 2 4 と CPU 1 1 との間にそれぞれ接続されたプロテクト回路 3 1 ～ 3 4 と、デバッグツール 4 0 に接続されたときに、CPU 1 1 を制御するとともに、プロテクト回路 3 1 ～ 3 4 に対し、データの転送を行わないように指示するデバッグ回路 1 2 と、所定の信号を受信したときに、プロテクト回路 3 1 ～ 3 4 に対し、デバッグ回路 1 2 からの指示にかかわらずデータの転送を行うように指示するプロテクト解除回路 1 3 と、デバッグツール 4 0 に接続されていないときに、所定の演算を行う CPU 1 1 とを具備する。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-246228	
受付番号	50201266782	
書類名	特許願	
担当官	第七担当上席	0096
作成日	平成14年 8月28日	

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成14年 8月27日
-------	-------------



特 2002-246228

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日 1990年 8月20日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
氏 名 セイコーエプソン株式会社